



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003060656 A**(43) Date of publication of application: **28.02.03**(51) Int. Cl. **H04L 12/28**(21) Application number: **2001246353**(22) Date of filing: **15.08.01**(71) Applicant: **ALLIED TERESHISU KK**(72) Inventor: **SATO TAKAYUKI**

(54) **VLAN CONSTRUCTING METHOD IN WIRELESS LAN, VLAN PACKET PROCESSING PROGRAM FOR WIRELESS REPEATER, RECORDING MEDIUM RECORDING VLAN PACKET PROCESSING PROGRAM FOR WIRELESS REPEATER, WIRELESS REPEATER WITH VLAN FUNCTION AND WIRELESS VLAN SYSTEM**

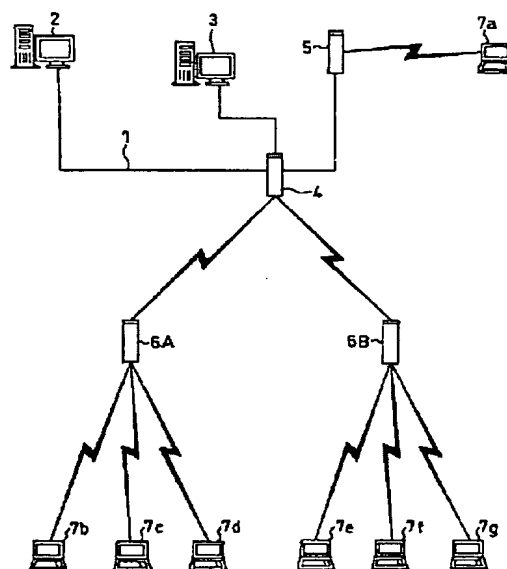
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a wireless terminal belonging to a different sub-network to function under the management of one wireless repeater.

SOLUTION: A layer 3 type wireless repeater 4 connected to a LAN trunk line is constituted so as to deliver/receive packets to/from wireless terminals 7a-7g via a cable-connection type wireless repeater 5, wireless connection type wireless repeaters 6A and 6B. Any of these repeaters 4, 5, 6A and 6B remove tags from packets if the packets are tagged in transmitting the received packets to the terminals 7a-7g under their management. In transferring the packets, the repeaters determine whether or not VLAN identifiers must be added, and add the identifiers to the packets if necessary to transfer the packets. Thus, a wireless VLAN can be

achieved.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-60656
(P2003-60656A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 L 12/28

識別記号

3 1 0

F I

H 0 4 L 12/28

テーマコード(参考)

3 1 0 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数35 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-246353(P2001-246353)

(22) 出願日 平成13年8月15日(2001.8.15)

(71) 出願人 396008347

アライドテレシス株式会社

東京都品川区西五反田7-22-17 TOC
ビル

(72) 発明者 佐藤 貴之

東京都品川区西五反田7-21-11 アライ
ドテレシス株式会社内

(74) 代理人 100099818

弁理士 安孫子 勉

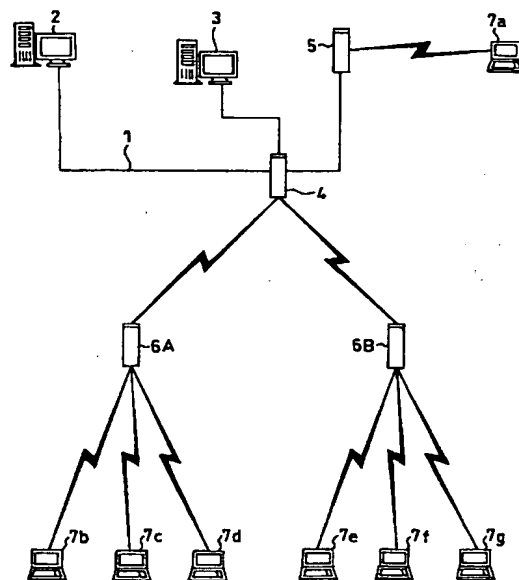
Fターム(参考) 5K033 AA09 CB06 CC01 DA01 DA17
DB18 EC03

(54) 【発明の名称】 無線LANにおけるVLAN構築方法、無線中継機用VLANパケット処理プログラム、無線中
継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体、VLAN機能を有する無線中継機

(57) 【要約】

【課題】 異なるサブネットに属する無線端末が一つの無線中継機の配下として機能できるようにする。

【解決手段】 LAN基幹線1に接続されたレイヤ3タイプ無線中継機4は、有線接続型無線中継機5、無線接続型無線中継機6A、6Bを介して無線端末7a~7gとパケットの授受を可能としてなり、これの無線中継機4、5、6A、6Bは、いずれも、受信されたパケットを配下の無線端末7a~7gへ送信する場合には、パケットがタグ付きである際には、そのタグを削除して送信する一方、パケットを転送する場合には、VLAN識別子を付加する必要があるものか否かを判定し、必要ある場合にはVLAN識別子を付加して転送できるように構成されており、無線VLANが実現できている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線LANシステムにおける無線VLAN構築方法であって、前記無線中継機において、その配下の無線端末についてMACアドレスに基づいてVLANグループの設定を行うと共に、当該無線端末の管理情報を記憶する一方、前記無線中継機において、受信したパケットがタグ付きであるか否かを判定し、タグ付きであると判定された場合において、前記パケットがユニキャストであって、配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除してパケットを送信し、前記パケットがブロードキャストである場合には、前記パケットを転送すると共に、前記パケットが配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除して送信する一方、前記受信したパケットがタグ付きであるか否かの判定において、タグ付きではないと判定された場合において、当該タグ無しパケットがユニキャストである場合には、当該パケットの宛先MACアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得してパケットへ付加して転送し、前記タグ無しパケットがブロードキャストである場合には、当該パケットの宛先IPアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得してパケットに付加して転送するようにして無線VLANの構築を可能とすることを特徴とする無線LANシステムにおけるVLAN構築方法。

【請求項2】 管理情報は、無線端末のMACアドレスに関連づけられたVLAN識別子、IPアドレス及びサブネットマスクであることを特徴とする請求項1記載の無線LANシステムにおけるVLAN構築方法。

【請求項3】 受信したパケットがタグ付きであって、かつ、ブロードキャストである場合に、当該パケットが配下の無線端末へ送信されるべきか否かを、当該パケットの宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かをもちて判定し、該当する無線端末が前記管理情報中に存在すると判定された場合には、前記パケットは配下の無線端末へ送信されるべきとすることを特徴とする請求項2記載の無線LANシステムにおけるVLAN構築方法。

【請求項4】 パケットの宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かの判定において、該当する無線端末が管理情報中に存在しないと判定された場合には、前記パケットからVLAN識別子を取得し、当該VLAN識別子が前記管理情報中に存在するか否かを判定し、当該VLAN識別子が前記管理情報中に存在すると判定された場合には、前記パケットは配下の無線

端末へ送信されるべきとすることを特徴とする請求項3記載の無線LANシステムにおけるVLAN構築方法。

【請求項5】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ユニキャストである場合に、パケットの宛先MACアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記受信されたパケットの宛先MACアドレスが管理情報中に存在するか否かを判定し、当該宛先MACアドレスが管理情報中に存在しないと判定された場合に行われ、前記宛先MACアドレスに基づくVLAN識別子の管理情報からの取得とは、前記受信されたパケットから送信元MACアドレスを取得し、次いで、当該送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子を前記管理情報中から取得することで行われることを特徴とする請求項3記載の無線LANシステムにおけるVLAN構築方法。

【請求項6】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ブロードキャストである場合に、パケットの宛先IPアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かの判定を行い、該当する無線端末が前記管理情報中に存在すると判定された場合に、当該無線端末のVLAN識別子を前記管理情報から取得し、当該取得されたVLAN識別子を前記タグ無しパケットに付加して行われることを特徴とする請求項5記載の無線LANシステムにおけるVLAN構築方法。

【請求項7】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ブロードキャストである場合に、パケットの宛先IPアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在しないと判定された場合に、前記タグ無しパケットから送信元MACアドレスを取得し、次いで、当該送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得し、当該取得されたVLAN識別子を前記タグ無しパケットに付加して行われることを特徴とする請求項6記載の無線LANシステムにおけるVLAN構築方法。

【請求項8】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線LANシステムにおいて無線VLAN構築するために前記無線中継機において実行される無線中継機用VLANパケット処理プログラムであって、

前記無線中継機において、その配下の無線端末についてMACアドレスに基づいてVLANグループの設定を可能とすると共に、当該無線端末の管理情報を検索テーブルとして記憶せしめる一方、

前記無線中継機において、受信したパケットがタグ付き

であるか否かを判定せしめ、タグ付きであると判定された場合において、前記パケットがユニキャストであって、配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除せしめてパケットを送信せしめ、前記パケットがブロードキャストである場合には、前記パケットを転送せしめると共に、前記パケットが配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除せしめて送信する一方、

前記受信したパケットがタグ付きであるか否かの判定において、タグ付きではないと判定された場合において、当該タグ無しパケットがユニキャストである場合には、当該パケットの宛先MACアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得せしめてパケットへ付加して転送せしめ、前記タグ無しパケットがブロードキャストである場合には、当該パケットの宛先IPアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得せしめてパケットに付加して転送せしめることを特徴とする無線中継機用VLANパケット処理プログラム。

【請求項9】 管理情報は、無線端末のMACアドレスに関連づけられたVLAN識別子、IPアドレス及びサブネットマスクであることを特徴とする請求項8記載の無線中継機用VLANパケット処理プログラム。

【請求項10】 受信したパケットがタグ付きであって、かつ、ブロードキャストである場合に、当該パケットが配下の無線端末へ送信されるべきか否かを、当該パケットの宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かをもちて判定せしめ、該当する無線端末が前記管理情報中に存在すると判定された場合には、前記パケットは配下の無線端末へ送信されるべきことを特徴とする請求項9記載の無線中継機用VLANパケット処理プログラム。

【請求項11】 パケットの宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かの判定において、該当する無線端末が管理情報中に存在しないと判定された場合には、前記パケットからVLAN識別子を取得せしめ、当該VLAN識別子が前記管理情報中に存在するか否かを判定せしめ、当該VLAN識別子が前記管理情報中に存在すると判定された場合には、前記パケットは配下の無線端末へ送信されるべきことを特徴とする請求項10記載の無線中継機用VLANパケット処理プログラム。

【請求項12】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ユニキャストである場合に、パケットの宛先MACアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記受信されたパケットの宛先MACアドレスが管理情報中に存在するか

否かを判定せしめ、当該宛先MACアドレスが管理情報中に存在しないと判定された場合に行われ、前記宛先MACアドレスに基づくVLAN識別子の管理情報からの取得とは、前記受信されたパケットから送信元MACアドレスを取得せしめ、次いで、当該送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得せしめることで行われることを特徴とする請求項11記載の無線中継機用VLANパケット処理プログラム。

【請求項13】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ブロードキャストである場合に、パケットの宛先IPアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かの判定を行わしめ、該当する無線端末が前記管理情報中に存在すると判定された場合に、当該無線端末のVLAN識別子を前記管理情報から取得せしめ、当該取得されたVLAN識別子を前記タグ無しパケットに付加して行われることを特徴とする請求項12記載の無線中継機用VLANパケット処理プログラム。

【請求項14】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ブロードキャストである場合に、パケットの宛先IPアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在しないと判定された場合に、前記タグ無しパケットから送信元MACアドレスを取得せしめ、次いで、当該送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得せしめ、当該取得されたVLAN識別子を前記タグ無しパケットに付加して行われることを特徴とする請求項13記載の無線中継機用VLANパケット処理プログラム。

【請求項15】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線LANシステムにおいて無線VLAN構築するために前記無線中継機において実行される無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体であって、前記無線中継機において、その配下の無線端末についてMACアドレスに基づいてVLANグループの設定を可能とすると共に、当該無線端末の管理情報を検索テーブルとして記憶せしめる一方、

前記無線中継機において、受信したパケットがタグ付きであるか否かを判定せしめ、タグ付きであると判定された場合において、前記パケットがユニキャストであって、配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除せしめてパケットを送信せしめ、前記パケットがブロードキャストである場合には、前記パケットを転送せしめると共に、前記パケッ

トが配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除せしめて送信する一方、

前記受信したパケットがタグ付きであるか否かの判定において、タグ付きではないと判定された場合において、当該タグ無しパケットがユニキャストである場合には、当該パケットの宛先MACアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得せしめてパケットへ付加して転送せしめ、前記タグ無しパケットがブロードキャストである場合には、当該パケットの宛先IPアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得せしめてパケットに付加して転送せしめることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項16】 管理情報は、無線端末のMACアドレスに関連づけられたVLAN識別子、IPアドレス及びサブネットマスクであることを特徴とする請求項15記載のコンピュータ読み取り可能な無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項17】 受信したパケットがタグ付きであって、かつ、ブロードキャストである場合に、当該パケットが配下の無線端末へ送信されるべきか否かを、当該パケットの宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かをもって判定せしめ、該当する無線端末が前記管理情報中に存在すると判定された場合には、前記パケットは配下の無線端末へ送信されるべきとすることを特徴とする請求項16記載のコンピュータ読み取り可能な無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項18】 パケットの宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かの判定において、該当する無線端末が管理情報中に存在しないと判定された場合には、前記パケットからVLAN識別子を取得せしめ、当該VLAN識別子が前記管理情報中に存在するか否かを判定せしめ、当該VLAN識別子が前記管理情報中に存在すると判定された場合には、前記パケットは配下の無線端末へ送信されるべきとすることを特徴とする請求項17記載のコンピュータ読み取り可能な無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項19】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ユニキャストである場合に、パケットの宛先MACアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記受信されたパケットの宛先MACアドレスが管理情報中に存在するか否かを判定せしめ、当該宛先MACアドレスが管理情報中に存在しないと判定された場合に行われ、前記宛先M

ACアドレスに基づくVLAN識別子の管理情報からの取得とは、前記受信されたパケットから送信元MACアドレスを取得せしめ、次いで、当該送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子を前記管理情報中から取得せしめることで行われることを特徴とする請求項18記載のコンピュータ読み取り可能な無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項20】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ブロードキャストである場合に、パケットの宛先IPアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かの判定を行わしめ、該当する無線端末が前記管理情報中に存在すると判定された場合に、当該無線端末のVLAN識別子を前記管理情報から取得せしめ、当該取得されたVLAN識別子を前記タグ無しパケットに付加して行われることを特徴とする請求項19記載のコンピュータ読み取り可能な無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項21】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ブロードキャストである場合に、パケットの宛先IPアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在しないと判定された場合に、前記タグ無しパケットから送信元MACアドレスを取得せしめ、次いで、当該送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得せしめ、当該取得されたVLAN識別子を前記タグ無しパケットに付加して行われることを特徴とする請求項20記載のコンピュータ読み取り可能な無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項22】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線LANシステムにおける前記無線中継機であって、当該無線中継機は、その配下の無線端末についてMACアドレスに基づいてVLANグループの設定を可能とすると共に、当該無線端末の管理情報を記憶可能に構成されてなる一方、

前記無線中継機は、受信したパケットがタグ付きであるか否かを判定し、タグ付きであると判定された場合において、前記パケットがユニキャストであって、配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除してパケットを送信し、前記パケットがブロードキャストである場合には、前記パケットを転送すると共に、前記パケットが配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除して送信する一方、

前記受信したパケットがタグ付きであるか否かの判定において、タグ付きではないと判定された場合において、当該タグ無しパケットがユニキャストである場合には、当該パケットの宛先MACアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得してパケットへ付加して転送し、前記タグ無しパケットがブロードキャストである場合には、当該パケットの宛先IPアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得してパケットに付加して転送するよう構成されてなることを特徴とするVLAN機能を有する無線中継機。

【請求項23】 管理情報は、無線端末のMACアドレスに関連づけられたVLAN識別子、IPアドレス及びサブネットマスクであることを特徴とする請求項22記載のVLAN機能を有する無線中継機。

【請求項24】 受信したパケットがタグ付きであって、かつ、ブロードキャストである場合に、当該パケットが配下の無線端末へ送信されるべきか否かを、当該パケットの宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かをもって判定し、該当する無線端末が前記管理情報中に存在すると判定された場合には、前記パケットは配下の無線端末へ送信されるべきとすることを特徴とする請求項23記載のVLAN機能を有する無線中継機。

【請求項25】 パケットの宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かの判定において、該当する無線端末が管理情報中に存在しないと判定された場合には、前記パケットからVLAN識別子を取得し、当該VLAN識別子が前記管理情報中に存在するか否かを判定し、当該VLAN識別子が前記管理情報中に存在すると判定された場合には、前記パケットは配下の無線端末へ送信されるべきとすることを特徴とする請求項24記載のVLAN機能を有する無線中継機。

【請求項26】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ユニキャストである場合に、パケットの宛先MACアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記受信されたパケットの宛先MACアドレスが管理情報中に存在するか否かを判定し、当該宛先MACアドレスが管理情報中に存在しないと判定された場合に行われ、前記宛先MACアドレスに基づくVLAN識別子の管理情報からの取得とは、前記受信されたパケットから送信元MACアドレスを取得し、次いで、当該送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得することで行われることを特徴とする請求項25記載のVLAN機能を有する無線中継機。

【請求項27】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ブロードキャストである場合に、パケットの宛先IPアドレスに基づいて取得されたVLAN

N識別子を付加したパケットの転送は、前記宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在するか否かの判定を行い、該当する無線端末が前記管理情報中に存在すると判定された場合に、当該無線端末のVLAN識別子を前記管理情報から取得し、当該取得されたVLAN識別子を前記タグ無しパケットに付加して行われることを特徴とする請求項26記載のVLAN機能を有する無線中継機。

10 【請求項28】 受信されたパケットがタグ無しパケットであって、かつ、ブロードキャストである場合に、パケットの宛先IPアドレスに基づいて取得されたVLAN識別子を付加したパケットの転送は、前記宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が管理情報中に存在しないと判定された場合に、前記タグ無しパケットから送信元MACアドレスを取得し、次いで、当該送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得し、当該取得されたVLAN識別子を前記タグ無しパケットに付加して行われることを特徴とする請求項27記載のVLAN機能を有する無線中継機。

20 【請求項29】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線VLANシステムであって、前記無線中継機は、請求項22記載のVLAN機能を有する無線中継機であることを特徴とする無線VLANシステム。

30 【請求項30】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線VLANシステムであって、前記無線中継機は、請求項23記載のVLAN機能を有する無線中継機であることを特徴とする無線VLANシステム。

40 【請求項31】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線VLANシステムであって、前記無線中継機は、請求項24記載のVLAN機能を有する無線中継機であることを特徴とする無線VLANシステム。

【請求項32】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線VLANシステムであって、前記無線中継機は、請求項25記載のVLAN機能を有する無線中継機であることを特徴とする無線VLANシステム。

50 【請求項33】 ネットワーク機器が有線接続されたL

AN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線VLANシステムであって、前記無線中継機は、請求項26記載のVLAN機能を有する無線中継機であることを特徴とする無線VLANシステム。

【請求項34】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線VLANシステムであって、前記無線中継機は、請求項27記載のVLAN機能を有する無線中継機であることを特徴とする無線VLANシステム。

【請求項35】 ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線VLANシステムであって、前記無線中継機は、請求項28記載のVLAN機能を有する無線中継機であることを特徴とする無線VLANシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、いわゆる無線LAN(Local Area Network)システムにおいて用いられる無線中継機及びそれに用いられるプログラムに係り、特に、無線LANシステムにおけるVLAN構築方法及びその実現に用いられる無線中継機並びに無線VLANシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 パーソナルコンピュータの性能向上、低価格化等により、従来に比してよりコンピュータのネットワーク化が容易となり、様々な規模のいわゆるLAN(Local Area Network)が普及しつつある。このLANの一形態として、端末とネットワークとの接続を無線回線を介して可能としたIEEE802.11bに準拠する無線LANが、端末の場所にとらわれずにネットワークとの接続が可能で、いわゆる有線LANに比して配線作業などが極力少なく済む等の利点があることから近年注目されており、無線LANに関する種々の提案がなされている

(例えば、特開平8-139723号公報等参照)。このような無線LANにおいては、無線回線を介して端末と通信を行いつつ、ネットワークと端末間のパケットの授受を仲介する機能を果たす一般にアクセスポイントと称される無線中継機が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 かかる無線中継機は、原則として、パケット信号を増幅して単に中継するだけのいわゆるリピータであるために、異なるサブネットの端末が同一の無線中継機の配下に属することはできないものとなっている。すなわち、換言すれば、通常、一つ

の無線中継機とその配下となる端末(以下、「無線端末」と言う)は、同一のサブネットに属することとなる。そのため、異なるサブネットに属する無線中継機間で無線端末の移動をしても、無条件で通信することはできず、新たに属することとなる無線中継機において、移動してきた無線端末のIPアドレスの設定が必要となり、無線LANシステムにおける端末移動の容易性という本来の利点が減殺されるという不都合があった。また、無線端末の移動によってその属するサブネットが変わることは、サブネット毎に異なるポリシーに従った運用を強いられることとなり使い勝手が低下するという事態を招くと共に、いわゆるパケットのフィルタリングが難しくなり、セキュリティの信頼性を低下させ、さらには、不要なトラフィック発生の原因ともなるという問題があった。

【0004】 本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、異なるサブネットに属する無線端末が一つの無線中継機の配下として機能できるようにした無線VLAN構築方法、無線中継機用VLANパケット処理プログラム、無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体、VLAN機能を有する無線中継機及び無線VLANシステムを提供するものである。本発明の他の目的は、無線端末が異なるサブネットに属する無線中継機へ移動してもIPアドレスの再設定を不要とし、通信を可能とする無線VLAN構築方法、無線中継機用VLANパケット処理プログラム、無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体、VLAN機能を有する無線中継機及び無線VLANシステムを提供することにある。本発明の他の目的は、不要なトラフィックの発生を抑圧することのできる無線VLAN構築方法、無線中継機用VLANパケット処理プログラム、無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体、VLAN機能を有する無線中継機及び無線VLANシステムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記発明の目的を達成するため、本発明に係る無線LANにおけるVLAN構築方法は、ネットワーク機器が有線接続されたLAN基幹線に、無線中継機を介して無線端末が有線側とパケットの授受が可能に設けられてなる無線LANシステムにおける無線VLAN構築方法であって、前記無線中継機において、その配下の無線端末についてMACアドレスに基づいてVLANグループの設定を行うと共に、当該無線端末の管理情報を記憶する一方、前記無線中継機において、受信したパケットがタグ付きであるか否かを判定し、タグ付きであると判定された場合において、前記パケットがユニキャストであって、配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除してパケットを送信し、前記パケットがブロードキャストである場合には、前記パケットを転送すると共

に、前記パケットが配下の無線端末へ送信されるべきものである場合には、前記パケットからタグを削除して送信する一方、前記受信したパケットがタグ付きであるか否かの判定において、タグ付きではないと判定された場合において、当該タグ無しパケットがユニキャストである場合には、当該パケットの宛先MACアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得してパケットへ付加して転送し、前記タグ無しパケットがブロードキャストである場合には、当該パケットの宛先IPアドレスに基づいて対応するVLAN識別子を前記管理情報から取得してパケットに付加して転送するようにして無線VLANの構築を可能とするものである。

【0006】かかる構成においては、無線端末についていわゆるMACアドレスベースのVLANの設定を無線中継機において行い、無線中継機においては、受信したパケットが配下の無線端末へ向けられたものであるか否かを判定して、配下の無線端末向けである場合には、パケットにVLAN識別子がタグと付されている場合にはタグを削除して配下の無線端末へ送信すると共に、パケットの転送に際して、VLAN識別子をタグとして付加する必要があるか否かを判定して、必要ある場合には、VLAN識別子をタグとして付加して転送するようにし、しかも、受信したパケットが予め記憶された配下の無線端末からのものでない場合には、その無線端末の種々の情報をそのMACアドレスに関連づけて管理情報として登録するようにしたので、異なるサブネットに属する無線端末が一つの無線中継機の配下として運用可能となり、簡易に無線VLANが実現できることとなるものである。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図10を参照しつつ説明する。なお、以下に説明する部材、配置等は本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨の範囲内で種々改変することができるものである。最初に、本発明の実施の形態における無線VLANシステムの構成について、図1を参照しつつ説明する。この無線VLANシステムは、いわゆるハードウェアの構成自体は、従来の無線LANシステムと基本的に同様なもので、まず、LAN基幹線1が設けられており、このLAN基幹線1に様々なネットワーク機器が有線接続されているものである。すなわち、LAN基幹線1には、サーバ2、管理用コンピュータ3、レイヤ3タイプ無線中継機4、さらには、必要に応じて有線接続型無線中継機5が接続されたものとなっている。また、レイヤ3タイプ無線中継機4と無線回線を介して接続される無線接続型無線中継機が複数設けられたものとなっており、本発明の実施の形態においては、2台、すなわち、第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bが設けられた構成となっている。そして、有線接続型無線

中継機5、第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bと無線回線を介してパケットの授受を行う複数の無線端末7a～7gが設けられている。

【0008】サーバ2は、端末（クライアント）からの要求に応じた処理を実行する公知・周知のもので、その役割によってファイルサーバ、プリントサーバ等、種々あるが、ここではいずれのものであってもよく、特定の種類のものに限定される必要はないものである。管理装置としての管理用コンピュータ3は、この無線LANシステム全体の管理を行うためのコンピュータで、これは、上述のサーバ2を兼ねるものであっても良いものである。本発明の実施の形態におけるレイヤ3タイプ無線中継機4は、従来タイプの無線中継機、すなわち、換言すれば、IEEE802.11又はIEEE802.11bに準拠し、かつ、レイヤ3スイッチ機能を有するものであって、しかも、IEEE802.1Qに規定されたいわゆるタギングVLAN機能を備え、さらに、後述するような無線VLANパケット処理機能を有するものである。本発明の実施の形態における有線接続型無線中継機5は、従来タイプの無線中継機、すなわち、換言すれば、IEEE802.11又はIEEE802.11bに準拠し、無線端末と有線LANとの間で授受されるパケットを単純に転送する中継機に、後述するような無線VLANパケット処理機能及び後述するようなMACアドレスベースのVLAN設定機能が付加されてなるものである。なお、この構成例においては、有線接続型無線中継機5は、一台のみとなっているが、勿論複数台接続される構成であってもよいものである。

【0009】第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bは、レイヤ3タイプ無線中継機4と無線回線を介して通信可能に構成された点を除けば、基本的な構成は、上述した有線接続型無線中継機5と同様のものである。

【0010】無線端末7a～7gは、通常、無線送受信機能を有するNIC(Network Interface Card)と携帯型のパーソナルコンピュータに代表されるコンピュータとから構成されてなる公知・周知のものである。図1に示された構成においては、無線端末7aが有線接続型無線中継機5の配下にある、すなわち、有線接続型無線中継機5とパケットの授受が可能な状態に位置しているものとなっている。また、無線端末7b～7dが、第1の無線接続型無線中継機6Aの配下であり、無線端末7e～7gが第2の無線接続型無線中継機6Bの配下にあるものとなっている。なお、ここで、「配下にある」とは、ある無線端末がある無線中継機と無線回線を介して通信できる範囲にあり、かつ、後述するように、その無線中継機の所定の記憶領域において、その無線端末のMACアドレスが他の情報（VLAN識別子等）と共に記憶されている状態を意味する。

【0011】そして、本発明の実施の形態において、有線接続型無線中継機5、第1及び第2の無線接続型無線

中継機6A、6Bは、次述するように無線側の端末、すなわち、無線端末にVLAN設定ができるようになっていいる。例えば、有線接続型無線中継機5においては、無線端末7aを第1のVLAN（以下「VLAN1」と言う）に設定し、第1の無線接続型無線中継機6Aにおいては、無線端末7b、7cをVLAN1に、無線端末7dを第2のVLAN（以下「VLAN2」と言う）に、それぞれ設定し、第2の無線接続型無線中継機6Bにおいては、無線端末7eをVLAN2に、無線端末7f、7gを第3のVLAN（以下「VLAN3」と言う）に、それぞれ設定する如くである。このVLANの設定は、それぞれの無線中継機5、6A、6Bと図示されないコンピュータとをケーブル接続し、そのコンピュータによってそれぞれの無線中継機5、6A、6Bに設定を行っても、また、管理用コンピュータ3から行ってもいずれでも良いものである。

【0012】かかるVLANの設定により、それぞれの無線中継機5、6A、6Bの所定の記憶領域には、配下となる無線端末7a～7gの各々のMACアドレスと、それぞれの無線端末7a～7gの属するVLANグループとの対応関係が記憶されることとなる。上述の例の場合、例えば図7（A）～図7（C）に示されたような対応関係が記憶されることとなる。ここで、MACアドレスは、便宜上簡潔な表現としてあり、「xxxx1」は、無線端末7aのMACアドレスを、「xxxx2」は、無線端末7bのMACアドレスを、「xxxx3」は、無線端末7cのMACアドレスを、「xxxx4」は、無線端末7dのMACアドレスを、「xxxx5」は、無線端末7eのMACアドレスを、「xxxx6」は、無線端末7fのMACアドレスを、「xxxx7」は、無線端末7gのMACアドレスを、それぞれ表すものとする。このように、本発明の実施の形態における無線中継機5、6A、6BにおけるVLAN設定は、MACアドレスに対応づけてVLANグループを定めるものであり、いわゆるMACアドレスベースのVLAN設定となっている。

【0013】次に、図2乃至図9を参照しつつ、上述の構成におけるレイヤ3タイプ無線中継機4、有線接続型無線中継機5、第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bにおいて実行される無線VLANパケット処理の手順について説明する。なお、以下の説明において、レイヤ3タイプ無線中継機4、有線接続型無線中継機5、第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bに共通する処理である場合には、これらの総称として無線中継機と称することとし、上述の三種類の内、特定の無線中継機における処理である場合にはその特定の無線中継機の名称を用いることとする。処理が開始されると、無線中継機は、最初にパケットの受信状態とされ、パケット入力がある場合にはパケットの受信が行われることとなる（図2のステップS010参照）。次いで、パケットの受信がなされると、その受信されたパケットがタ

グ付きパケットであるか否かの判定が行われ（図2のステップS012参照）、タグ付きパケットであると判定された場合（YESの場合）には、ステップS028の処理へ進む一方、タグ付きパケットではないと判定された場合（NOの場合）には、ステップS014の処理へ進むこととなる。

【0014】ここで、パケットに付加されるタグとは、IEEE802.1QのタギングVLAN機能に基づいて、図8に例示されたようにパケットに付加されるVLAN識別子（VLAN ID）である。図8は、VLAN識別子とその前後のパケットの内容の概略を模式的に示したもので、VLAN識別子より前の部分には、先頭側から順に、宛先MACアドレス、ソース（送信元）MACアドレスが配され、VLAN識別子より後には、宛先IPアドレスが配されたものとなっている。

【0015】再び図2に戻り、先のステップS012において、タグ付きパケットであると判定された場合（YESの場合）は、当該パケットが転送されて来たパケットであることを意味する。そして、ステップS028においては、受信されたパケットに含まれる送信元MACアドレス（図8参照）が読み取られることとなる。次いで、検索テーブルに上記ステップS028で取得された送信元MACアドレスがあるか否かが判定されることとなる（図2のステップS030参照）。ここで、検索テーブルとは、無線中継機5、6A、6Bのそれぞれにおいて、その配下となっているそれぞれの無線端末7a～7gの種々の管理情報の対応関係を表したものである。すなわち、具体的には、管理情報は、例えば、各々の無線端末7a～7gのMACアドレスと、MACアドレスベースで設定されたVLANグループを識別するために付与されるVLAN識別子と、IPアドレスと、サブネットマスクである。そして、検索テーブルとしては、これらの管理情報がMACアドレスに関連づけされた形式、例えば、図9に例示されたような形式で表され、無線中継機の適宜な記憶領域に記憶されたものとなっている。なお、VLAN識別子は、先に述べたような無線中継機5、6A、6BにおけるVLAN設定の際に、VLANグループを指定した際に、自動的に付与されるようにしても、また、いわゆる手動設定により付与されるようにしてもいずれでもよいものである。

【0016】そして、ステップS030において、先にステップS028で取得された送信元MACアドレスが上述した検索テーブルに有ると判定された場合（YESの場合）には、この転送パケットの送信元は、そもそもこの転送パケットを受信した無線中継機の配下の無線端末であることを意味し、その場合には他へ転送する必要がないので、一連の処理が終了されることとなる。一方、ステップS030において、先にステップS028で取得された送信元MACアドレスが上述した検索テーブルに無いと判定された場合（NOの場合）には、無線

中継機に記憶されているVLANグループ以外のサブネット向けの packetsであることを意味することから、まず、先のステップS010で受信された packetsの中から宛先MACアドレスが読み取られることとなる(図2のステップS032参照)。次いで、先にステップS010で受信された packetsがブロードキャスト packetsであるか否かが判定されることとなる(図2のステップS034参照)。なお、受信された packetsがブロードキャスト packetsか否かの判定は、一般に良く知られているように、その packetsに含まれる宛先MACアドレスが予め定められたコードであるか否かによって判定されるものとなっている。そして、ステップS034において、受信された packetsがブロードキャスト packetsであると判定された場合(YESの場合)には、後述するステップS402の処理へ進むこととなる一方、ブロードキャスト packetsではないと判定された場合(NOの場合)には、その packetsは、いわゆるユニキャストであることを意味し、そのため、後述するステップS302の処理へ進むこととなる。なお、ステップS302以降の処理については、図5を参照しつつ、また、ステップS402以降の処理については、図6を参照しつつ、それぞれ後述することとする。

【0017】一方、先のステップS012において、受信された packetsがタグ付き packetsではないと判定された場合(NOの場合)には、この処理が行われている無線中継機の配下の無線端末からの packetsであることを意味することから、まず、その受信された packetsから送信元MACアドレス(図9参照)が読み取られることとなる(図2のステップS014参照)。ここで、無線中継機がその配下の無線端末からの packetsを受信する場合としては、図1に示された構成において言えば次述するような形態が考えられる。すなわち、まず、無線端末7b~7gから第1又は第2の無線接続型無線中継機6A、6Bに対して送信される場合と、無線端末7aから有線接続型無線中継機5へに対して送信される場合とがある。なお、図1に示された構成においては、配下である無線端末ではないが、サーバ2とレイヤ3タイプ無線中継機4との間において授受される packetsもタグ無し packetsとなる。そして、検索テーブル(図9参照)に先のステップS014で取得された送信元MACアドレスがあるか否かが判定されることとなる(図2のステップS016参照)。

【0018】ステップS016において、先のステップS014で取得された送信元MACアドレスが検索テーブルに有ると判定された場合(YESの場合)には、後述するステップS024の処理へ進む一方、先のステップS014で取得された送信元MACアドレスが検索テーブルに無いと判定された場合(NOの場合)には、この無線中継機の配下に新たに加わった無線端末からの packetsであることを意味することから、ステップS01

4で取得されたMACアドレスが管理用コンピュータ3へ送信して通知されることとなる(図2のステップS018参照)。ここで、新たな無線端末が無線中継機の配下となる場合とは、例えば、図1に示された構成において、無線端末7bが移動して、第1の無線接続型無線中継機6Aの配下から、第2の無線接続型無線中継機6Bの配下となるような場合である。管理用コンピュータ3においては、上述のステップS018の処理によって無線中継機から送信された無線端末のMACアドレスを受信し、そのMACアドレスに対する一連の情報が更新されることとなる。

【0019】すなわち、管理用コンピュータ3においては、各々の無線端末7a~7gのMACアドレス、VLAN識別子、IPアドレス、サブネットについての情報が先の説明した検索テーブル(図9参照)のようにして所定の記憶領域に記憶されている。したがって、例えば、無線端末7bが移動してその属する無線中継機が変わったことで、先のステップS018の処理にしたがって、新たに属する無線中継機からその無線端末7bのMACアドレスが受信された場合、管理用コンピュータ3においては、まず、その受信した packetsから無線端末7bのIPアドレスと無線端末の新たなサブネットマスクが通常の場合と同様にして読み取られる。そして、管理用コンピュータ3においては、その読み取られた無線端末7bの新たなサブネットマスクが当該無線端末7bの新たなサブネットマスクとして、上述した記憶データの書き換えが行われる。そして、管理用コンピュータ3からは、その更新された内容、すなわち、無線端末7bのMACアドレス、VLAN識別子、IPアドレス、サブネットマスクが、無線端末7bが属することとなった新たな無線中継機へ送信されることとなる。なお、上述のステップS018及びS020の処理に際して、管理用コンピュータ3と無線中継機との間で行われる packetsの授受については、例えば、公知・周知のSNMP(Simple Network Management Protocol)によるのが好適である。すなわち、管理用コンピュータ3に公知・周知のSNMPマネージャを、無線中継機にSNMPエージェントを、それぞれ搭載するようにすると好適である。

【0020】ここで、再び図2に戻って、ステップS020においては、上述のようにして管理用コンピュータ3から送信される情報の受信がなされることとなる。すなわち、新たな無線中継機の配下となった無線端末のMACアドレスに対応づけられた、当該無線端末のVLAN識別子、IPアドレス、サブネットマスクが受信されることとなる。そして、無線中継機を検索テーブル(図9参照)に、この受信したデータが追加されることとなる

(図2のステップS022参照)。次いで、宛先MACアドレスが先にステップS010で受信された packetsから読み取られることとなる(図2のステップS024参照)。続いて、先のS010で受信された packetsが

ブロードキャストパケットであるか否かが判定されることとなり(図2のステップS026参照)、受信されたパケットがブロードキャストパケットであると判定された場合(Y E Sの場合)には、後述するステップS202の処理(図4参照)へ進むこととなる一方、ブロードキャストパケットではないと判定された場合(N Oの場合)には、そのパケットは、ユニキャストであることを意味し、そのため、後述するステップS102の処理(図3参照)へ進むこととなる。

【0021】次に、ステップS102以降の処理については、図3を参照しつつ、ステップS202以降の処理については、図4を参照しつつ、ステップS302以降の処理については、図5を参照しつつ、ステップS402以降の処理については図6を参照しつつ、それぞれ順に説明することとする。まず、ステップS102以降の処理について図3を参照しつつ説明すれば、ステップS102においては、先のステップS026(図2参照)において、受信されたパケットがブロードキャストパケットではないと判定されたことは、受信されたパケットがユニキャストであることを意味することから、ステップS102においては、まず、先のステップS024(図2参照)で取得された宛先MACアドレスが無線中継機の検索テーブル中に存在するか否かが判定されることとなる(図3参照)。そして、当該宛先MACアドレスが検索テーブル中にありと判定された場合(Y E Sの場合)には、パケットがこの無線中継機の配下の無線端末宛であることを意味することから、無線中継機によってパケットは、そのまま、すなわち、タグ(VLAN識別子)が付加されることなく送信されることとなる(図3のステップS108参照)。一方、ステップS102において、先のステップS024(図2参照)で取得された宛先MACアドレスが無線中継機の検索テーブル中に存在しないと判定された場合(N Oの場合)には、そのパケットを転送する必要があるため、まず、先のステップS010で受信されたパケットから送信元MACアドレスが読み取られることとなる(図3のステップS104参照)。

【0022】次いで、このステップS104で取得された送信元MACアドレスを指標として、無線中継機に記憶されている先の検索テーブル(図9参照)から、この送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子が読み取られると共に、このVLAN識別子は、先に受信されたパケット(図2のステップS010参照)にタグ(図8参照)として付加されて(図3のステップS106参照)、転送のため送信(転送送信)され(図3のステップS108参照)、一連の処理が終了されることとなる。なお、ここで、無線中継機から上述のようにいわゆるタグ付きパケットが送信される場合とは、第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bからレイヤ3タイプ無線中継機4へ対して送信される場合、有線接続型無線中継機5

から有線側へ送信される場合(換言すれば、有線接続型無線中継機5からレイヤ3タイプ無線中継機4へ送信される場合)、また、レイヤ3タイプ無線中継機4から有線接続型無線中継機5へ送信される場合の各々の場合がある。

【0023】次に、ステップS202以降の処理について、図4を参照しつつ説明する。ステップS202においては、先のステップS026(図2参照)において、受信されたパケットがブロードキャストパケットであると判定されたことに対応して、まず、先にステップS010(図2参照)で受信されたパケットから宛先IPアドレスが読み取られることとなる。そして、その宛先IPアドレスを有する無線端末が属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が検索テーブル(図9参照)中に存在するか否かが判定されることとなる(図4のステップS204参照)。すなわち、まず、一般に知られているように、IPアドレスと、その中に含まれるサブネットマスクとの乗算結果は、サブネット(セグメント)を表す。したがって、最初に、ステップS202で取得された宛先IPアドレスがいずれのサブネットワークに属するか、換言すれば、いずれのサブネットに属するかを知るために、上述の関係式に基づいて演算が行われサブネットが求められる。

【0024】次いで、検索テーブルにおける各々のMACアドレスを有する無線端末のサブネットと上述のようにして求められた宛先IPアドレスが属するサブネットとが同一か否かが順に判定される。すなわち、検索テーブルの中から一つづつIPアドレスが選択されて、上述したような演算によりサブネットが算出され、その算出結果と、宛先IPアドレスが属するサブネットとが同一であるか否かが判定される。そして、同一と判定された場合には、その時点でこの判定処理を終える一方、同一でないと判定された場合には、検索テーブルの次のIPアドレスについて同様な処理を行う。このようにして、同一であるとの判定を得た場合(Y E Sの場合)には、ステップS206へ進む一方、検索テーブルのいずれのIPアドレスについても、その属するサブネットは、宛先IPアドレスが属するサブネットと同一ではないと判定された場合(N Oの場合)には、ステップS210へ進むこととなる。

【0025】ステップS204の判定において、ステップS202で取得された宛先IPアドレスを有する無線端末が属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が検索テーブル(図9参照)中に存在すると判定されたことは、受信されたパケットがダイレクテッドブロードキャスト(Directed Broadcast)であることを意味する。すなわち、この場合、受信されたパケットが、そのパケットを送信した無線端末が属するVLANグループとは別個のVLANグループ宛の一斉同報であることを意味する。そして、この場合、その他の

VLANグループへパケットを転送する必要があるだけでなく、先のステップS204において、YESの判定がなされたことは、同一のサブネットワークに属する無線端末がこの無線中継機の配下に属していることを意味することから、無線中継機の配下の無線端末に向けてもパケットを送信する必要がある。そのため、まず、先のステップS204における処理において、サブネットワークがステップS202で取得された宛先IPアドレスを有する無線端末が属するサブネットワークと一致すると判定された無線端末のVLAN識別子が検索テーブル（図8参照）から取得されることとなる（図4のステップS206参照）。そして、ステップS216において、まず、この無線中継機の配下の無線端末へ向けたパケット送信が行われることとなる。すなわち、この場合には、パケットは、VLAN識別子が付加されることなく送信されることとなる。

【0026】一方、ステップS204の判定において、ステップS202で取得された宛先IPアドレスが属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が検索テーブル（図9参照）中に存在しないと判定されたことは、受信されたパケットがリミテッドブロードキャスト(Limited Broadcast)であることを意味する。すなわち、この場合、ステップS010（図2参照）で受信されたパケットは、無線中継機の配下にある無線端末からのものであって、しかも、その無線端末が属するVLAN内の他の全ての端末へ向けて送信されたパケットであることを意味する。したがって、受信したパケットを、この無線中継機の配下において、リミテッドブロードキャストの対象とされるVLANグループに属する無線端末へ送信すると共に、他の無線中継機の配下において、このリミテッドブロードキャストの対象とされる無線端末へ送るべくパケットの転送を行う必要がある。そのため、まず、先のステップS010において受信されたパケットから送信元MACアドレスが読み取られる（図4のステップS210参照）。次いで、検索テーブルから、その送信元MACアドレスに対応するVLAN識別子、換言すれば、パケットを送信した無線端末が属するVLANのVLAN識別子が取得されることとなる（図4のステップS212参照）。次に、検索テーブル中に、上述のステップS212で取得されたVLAN識別子が2つ以上あるか否か、すなわち、ステップS010で受信されたパケットを送信した無線端末の他に同一のVLANグループに属し、しかも、この無線中継機の配下となっている他の無線端末があるか否かが判定されることとなる（図4のステップS214参照）。

【0027】そして、ステップS214において、ステップS212で取得されたVLAN識別子が検索テーブルに2つ以上あると判定された場合（YESの場合）には、ステップS216へ進み、無線中継機の配下の無線端末へ向けてパケットが送信されることとなる。一方、ステ

ップS212で取得されたVLAN識別子が検索テーブルに2つ以上はない、すなわち、ステップS010で受信されたパケットを送信した無線端末以外に、同一のVLAN識別子を有する無線端末はないと判定された場合（NOの場合）、又は上述したステップS216の処理後は、他の無線中継機へ向けてパケットを転送すべく、まず、ステップS206又はステップS212で取得されたVLAN識別子（図8参照）が転送されるパケットに付加されることとなる（図8及び図4のステップS218参照）。そして、VLAN識別子が付加されたタグ付きパケットが無線中継機により転送送信され（図4のステップS220参照）、一連の処理が終了されることとなる。なお、ここで、無線中継機によるパケットの転送の形態としては、例えば、図1に示された構成においては、有線接続型無線中継機5がLAN基幹線1へパケットを送信する場合、第1又は第2の無線接続型無線中継機6A、6Bが、レイヤ3タイプ無線中継機4へ向けて送信する場合、レイヤ3タイプ無線中継機4がLAN基幹線1へパケットを送信する場合、レイヤ3タイプ無線中継機4が第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bに向けて無線送信する場合がある。

【0028】次に、ステップS302以降の処理について、図5を参照しつつ説明する。ステップS302においては、先のステップS032（図2参照）の処理で取得された宛先MACアドレスが、検索テーブル（図9参照）に存在するか否かが判定されることとなる。そして、このステップS302において、ステップS032の処理で取得された宛先MACアドレスが、検索テーブルに存在しないと判定された場合（NOの場合）には、この無線中継機の配下には、受信されたパケットを送信すべき無線端末が存在しないことを意味することから、ステップS010（図2参照）で受信されたパケットは、そのまま転送のため送信（転送送信）されることとなる（図5のステップS306参照）。一方、ステップS302において、ステップS032（図2参照）の処理で取得された宛先MACアドレスが、検索テーブルに存在すると判定された場合（YESの場合）には、ステップS010（図2参照）で受信されたパケットが、この無線中継機の配下となっている無線端末へ向けて送信されるべきものであることを意味することから、その受信されたパケットに付加されていたタグ（VLAN識別子）が削除されて無線端末へ向けて送信されることとなり（図5のステップS304、S306参照）、一連の処理が終了されることとなる。

【0029】次に、ステップS402以降の処理について、図6を参照しつつ説明する。ステップS402においては、受信されたパケットがブロードキャストパケットであると判定されている（図2のステップS034参照）ことに対応して、他の無線中継機へ対してそのパケットの転送送信が行われることとなる。次いで、受信し

10

20

30

40

50

たパケットから宛先IPアドレスが読み取られ(図6のステップS404参照)、その宛先IPアドレスを有する無線端末が属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が検索テーブル(図9参照)中に存在するか否かが判定されることとなる(図6のステップS406参照)。なお、この同一サブネットワークに属する無線端末が検索テーブル中に存在するか否かの判定の具体的な手順は、先にステップS204(図4参照)で説明したと同様であるので、ここでの再度の説明は省略することとする。

【0030】そして、ステップS406において、受信したパケットから取得された宛先IPアドレスを有する無線端末が属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が検索テーブル中に存在すると判定された場合(YESの場合)、そのパケットを送るべき無線端末がこの無線中継機の配下にあることを意味することから、受信されたパケットに付加されていたタグ(VLAN識別子)が削除されて(図6のステップS412参照)、無線端末へ向けて送信されることとなる(図6のステップS414参照)。一方、ステップS406において、受信したパケットから取得された宛先IPアドレスを有する無線端末が属するサブネットワークと同一のサブネットワークに属する無線端末が検索テーブル中に存在しないと判定された場合(NOの場合)、そのパケットは先にステップS204において説明したと同様に、リミテッドブロードキャスト(Limited Broadcast)であることを意味する。そこで、まず、受信されたパケットからVLAN識別子が読み取られ(図6のステップS408参照)、次いで、そのVLAN識別子が検索テーブルに存在するものであるか否かが判定されることとなる(図6のステップS410参照)。

【0031】そして、ステップS410において、VLAN識別子が検索テーブルに存在すると判定された場合(YESの場合)には、受信されたパケットを送るべき無線端末がこの無線中継機の配下に存在することを意味することから、受信されたパケットに付加されていたタグ(VLAN識別子)が削除されて(図6のステップS412参照)、無線端末へ向けて送信され、一連の処理が終了されることとなる(図6のステップS414参照)。一方、ステップS410において、VLAN識別子が検索テーブルに存在しないと判定された場合(NOの場合)には、この無線中継機の配下の無線端末に向けてパケットを送信する必要がないので、一連の処理が終了されることとなる。

【0032】このようにレイヤ3タイプ無線中継機4、有線接続型無線中継機5、第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bにおいて、上述のような無線VLANパケット処理が行われることによって、これら有線接続型無線中継機5、第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6B間における無線端末7a~7gの自由な移

動運用が可能となる。すなわち、例えば、無線端末7bが、第1の無線接続型無線中継機6Aの配下となっている状態、換言すれば、第1の無線接続型無線中継機6Aの通信可能な範囲に位置する状態から、第2の無線接続型無線中継機6Bと通信可能な範囲へ移動し、パケットを送信したとする。ここで、仮に、第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bが、従来型の無線中継機、すなわち、同一のサブネット内でのパケットを単純に転送するだけの機能しか有せず、図2乃至図6を参照しつつ説明したような無線VLANパケット処理機能を有しないものであるとする。この場合、上述のように無線端末7bが第2の無線接続型無線中継機6Bの通信範囲へ移動して、パケットを送信しても第1の無線接続型無線中継機6Aと第2の無線接続型無線中継機6Bとはサブネットが異なるために、従来は、第2の無線接続型無線中継機6Bと無線端末7bとの通信はそのままではできず、無線端末7bのIPアドレスの再設定を行うことによって初めて第2の無線接続型無線中継機6Bとの通信が可能となるものであった。

【0033】しかしながら、本発明の実施の形態においては、上述のように無線端末7bが移動した場合には、ステップS014(図2参照)以降の処理が実行されることとなり、それによって、無線端末7bは、第2の無線接続型無線中継機6Bと従来と異なり新たなIPアドレスの設定を行うことなく通信できることとなる。しかも、管理用コンピュータ3には、無線端末7bの移動が通知され(図2のステップS018参照)、その結果、管理用コンピュータ3においては、無線端末7bの位置追尾が可能となる。すなわち、従来においては、通常、同じ無線中継機の配下の無線端末は、単一のサブネットに属することとなり、異なるサブネットに属する無線端末がひとつの無線中継機の配下となることはできなかった。これに対して本発明の実施の形態においては、一つの無線中継機の配下に異なるサブネットに属する無線端末が存在することが可能となるものである。

【0034】なお、上述の構成において、相互に授受されるパケットの種類について整理すると、レイヤ3タイプ無線中継機4とサーバ2との間は、タグ無しパケットが授受される一方、レイヤ3タイプ無線中継機4と管理用コンピュータ3との間、及びレイヤ3タイプ無線中継機4と有線接続型無線中継機5との間では、それぞれタグ付きパケットが授受されることとなる。また、レイヤ3タイプ無線中継機4と第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bとの間では、タグ付きパケットが授受され、第1及び第2の無線接続型無線中継機6A、6Bと無線端末7b~7gとの間では、タグ無しパケットが授受されることとなる。さらに、有線接続型無線中継機5と無線端末7aとの間では、タグ無しパケットが授受されることとなる。

【0035】次に、無線LANシステムの他の構成例に

ついて図10を参照しつつ説明する。なお、図1に示された構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略し、以下、異なる点を中心に説明する。先に図1に示された構成例においては、レイヤ3タイプ無線中継機4が用いられたが、このレイヤ3タイプ無線中継機4は必ずしも必要ではなく、無線中継機としては、有線接続型無線中継機5a、5bのみをLAN基幹線1に接続した形態であっても良い(図10参照)。すなわち、有線接続型無線中継機5a、5bは、図1に示された構成例における有線接続型無線中継機5と同一の機能を有してなるものである。なお、かかる構成における有線接続型無線中継機5a、5bによるパケットの処理も、先に図2乃至図9を参照しつつ説明したと基本的に同一であるので、ここでの再度の詳細な説明は省略することとする。

【0036】

【発明の効果】以上、述べたように、本発明によれば、無線LANシステムにおける無線中継機において、受信されたパケットを配下の無線端末へ送信する場合には、パケットがタグ付きである際には、そのタグを削除して送信する一方、パケットを転送する場合には、VLAN識別子を付加する必要があるものか否かを判定し、必要ある場合にはVLAN識別子を付加して転送できるようにして、VLANにおける支障のないパケット処理が実現できるようにしたので、従来と異なり、サブネットの異なる無線端末が一つの無線中継機の配下として存在することが可能となり、無線LAN本来の機能を十分に生かすことのできる無線VLANシステムが実現できるという効果を奏するものである。また、本発明によれば、従来と異なり、無線端末が移動して異なる無線中継機の配下となっても従来のようなIPアドレスの再設定が不要となり、使い勝手の良好な無線VLANシステムが提供されることとなるという効果を奏するものである。さらに、無線中継機によりその配下の無線端末へ向けて送信すべきパケットか否かが判定されてパケット処理されるため、不要なトラフィックの発生が抑圧され効率の良いパケットの授受が行われるという効果を奏するものである。さらにまた、無線端末が移動して異なる無線中継機の配下となっても、VLANグループを変える必要はないので、いわゆるセキュリティの確保が従来に比して確実で、信頼性の高いものとなるという効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における無線LANシステムの一構成例を示す構成図である。

【図2】本発明の実施の形態における無線VLANパケット処理の前半部分における手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施の形態における無線VLANパケット処理の後半部分のステップS102以降の手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態における無線VLANパケット処理の後半部分のステップS202以降の手順を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態における無線VLANパケット処理の後半部分のステップS302以降の手順を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施の形態における無線VLANパケット処理の後半部分のステップS402以降の手順を示すフローチャートである。

【図7】MACアドレスベースのVLAN設定において無線中継機に記憶されるMACアドレスとVLANグループの対応例を示す説明図であり、図7(A)は、有線接続型無線中継機における記憶内容を説明する説明図、図7(B)は、第1の無線接続型無線中継機における記憶内容を説明する説明図、図7(C)は、第2の無線接続型無線中継機における記憶内容を説明する説明図である。

【図8】VLAN識別子とその前後のパケットの内容の概略を模式的に示した模式図である。

【図9】無線中継機に記憶される検索テーブルの内容を模式的に示した模式図である。

【図10】本発明の実施の形態における無線VLANシステムの他の構成例を示す構成図である。

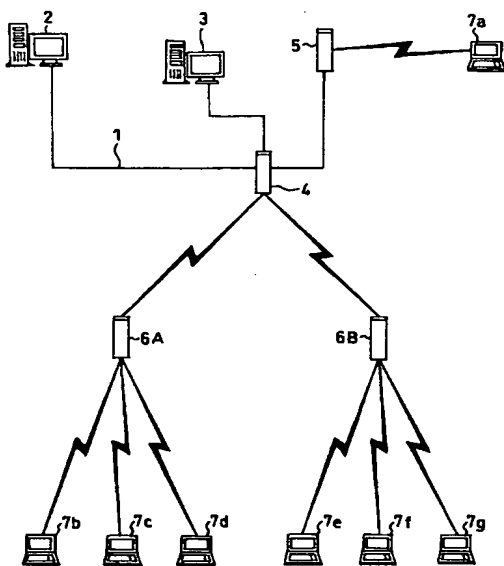
【符号の説明】

- 1…LAN基幹線
- 2…サーバ
- 3…管理用コンピュータ
- 4…レイヤ3タイプ無線中継機
- 5…有線接続型無線中継機
- 6A…第1の無線接続型無線中継機
- 6B…第1の無線接続型無線中継機
- 7a～7g…無線端末

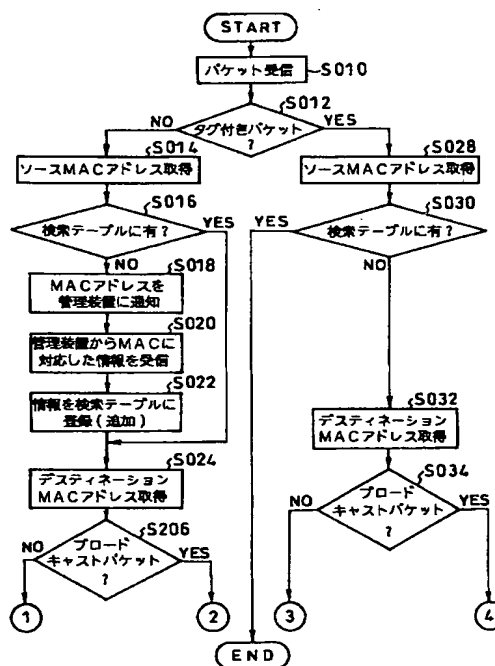
【図8】

| | | | |
|----------------------|----------------|------------|---------------------|
| デスティネーション MACアドレス | ソース MACアドレス | VLAN ID | デスティネーション IPアドレス |
|----------------------|----------------|------------|---------------------|

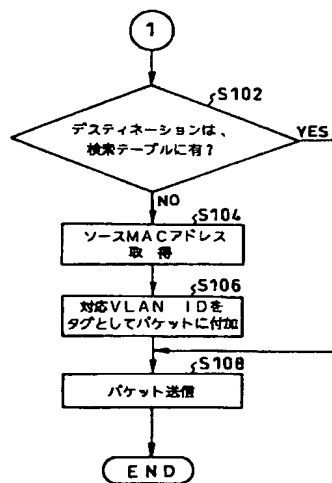
【図1】



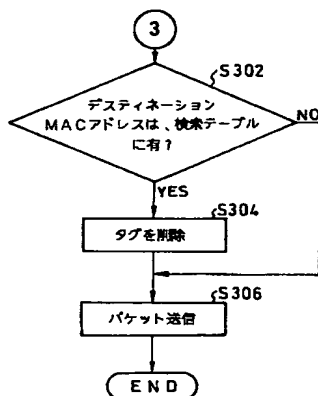
【図2】



【図3】



【図5】



【図7】

(A)

| VLANグループ | MACアドレス |
|----------|---------|
| VLAN1 | xxxxx1 |

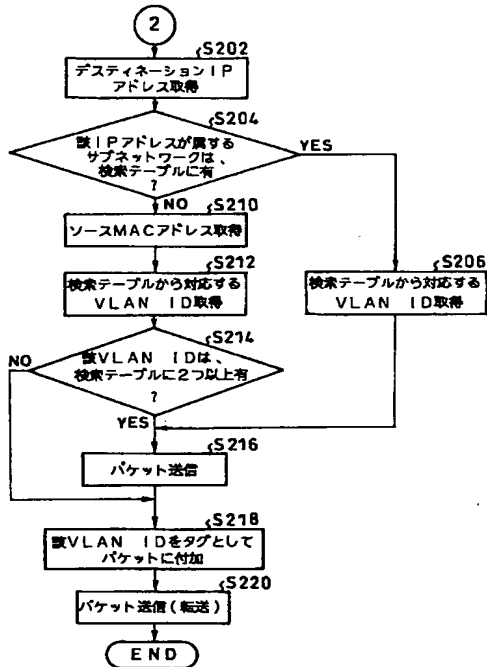
(B)

| VLANグループ | MACアドレス |
|----------|---------|
| VLAN1 | xxxxx2 |
| | xxxxx3 |
| VLAN2 | xxxxx4 |

(C)

| VLANグループ | MACアドレス |
|----------|---------|
| VLAN2 | xxxxx5 |
| | xxxxx6 |
| VLAN3 | xxxxx7 |

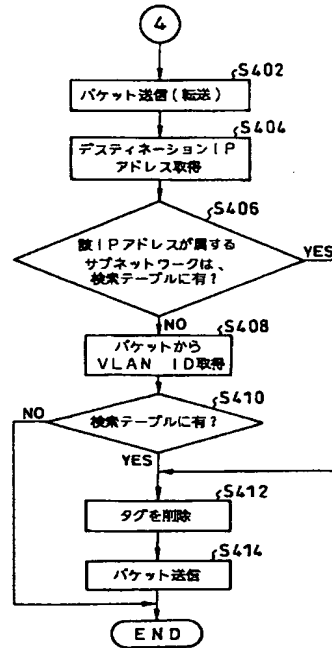
【図4】



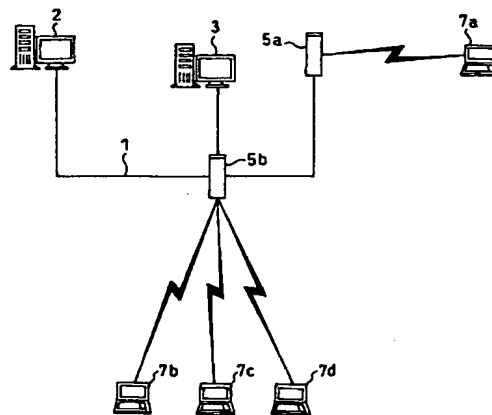
【図9】

| MACアドレス | VLAN ID | IPアドレス | サブネット マスク |
|-------------------|---------|---------------|---------------|
| 00-11-22-33-44-55 | 17 | 192.168.17.32 | 255.255.255.0 |
| 11-22-33-44-55-66 | 23 | 192.168.23.32 | 255.255.255.0 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図6】



【図10】



- (54) 【発明の名称】 無線LANにおけるVLAN構築方法、無線中継機用VLANパケット処理プログラム、無線中継機用VLANパケット処理プログラムを記録した記録媒体、VLAN機能を有する無線中継機及び無線VLANシステム